

Année 1908

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Jeudi 23 Juillet 1908, à 1 heure

PAR

RENÉ MONNET

ANCIEN EXTERNE DES HÔPITAUX DE PARIS. MÉDAILLE DE BRONZE DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE
ASSISTANT-ADJOINT D'OPHTALMOLOGIE A L'HÔPITAL DES ENFANTS-MALADES

LE

STÉRÉOSCOPE DE PIGEON

ET

SES APPLICATIONS EN OPHTALMOLOGIE

Président : M. DE LAPERSONNE, professeur

Juges : { *MM. ALBARRAN, professeur*
QUENU, professeur
MARION, agrégé

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical

PARIS

LIBRAIRIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE
JULES ROUSSET

I, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, I

1908

Doyen : M. LANDOUZY.

Professeurs

Anatomie	MM. NICOLAS.
Physiologie	CH. RICHET.
Physique médicale	GARIEL.
Chimie organique et chimie générale	GAUTIER.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales	BOUCHARD.
Pathologie médicale	{ BRISSAUD.
Pathologie chirurgicale	
Anatomie pathologique	DEJERINE.
Histologie	LANNELONGUE.
Opérations et appareils	PIERRE MARIE.
Pharmacologie et matière médicale	PRENANT.
Thérapeutique	QUENU.
Hygiène	POUCHET.
Médecine légale	GILBERT
Histoire de la médecine et de la chirurgie	CHANTEMESSE.
Pathologie expérimentale et comparée	THOINOT.
	GILBERT BALLET,
	ROGER.
Clinique médicale	{ HAYEM.
Maladies des enfants	DIEULAFOY.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale	DEBOVE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	LANDOUZY.
Clinique des maladies du système nerveux	HUTINEL.
	JOFFROY.
Clinique chirurgicale	GAUCHER.
	RAYMOND.
Clinique ophtalmologique	LE DENTU.
Clinique des maladies des voies urinaires	BERGER.
	RECLUS.
Clinique d'accouchements	SEGOND.
	DE LAPERSONNE
Clinique gynécologique	ALBARRAN.
Clinique chirurgicale infantile	PINARD.
Clinique thérapeutique	{ BAR.
	Bibemont-Dessalgue.
	POZZI.
	KIRMISSON.
	ALBERT ROBIN

Agrégés en exercice :

MM.	MM.	MM.	MM.
AUVRAY	CUNEO	LAUNOIS	NOBECOURT
BALTHAZARD	DÉMELIN	LECENE	OMBREDANNE
BRANCA	DESGREZ	LEGRY	POTOCKI
BEZANÇON	DUVAL (PIERRE)	LENORMANT	PROUST
BRINDEAU	GOSSET	LEPER	RENON
BROCA (ANDRÉ)	GOUGET	MACAIGNE	RICHAUD
BRUMPT	JEANNIN	MAILLARD	RIEFFEL (Chef des travaux anat.).
CARNOT	JEANSELME	MARION	SICARD
CASTAIGNE	JOUSSET (A.)	MORESTIN	ZIMMERN
CLAUDE	LABBE	MULON	
COUVELAIRE	LANGLOIS	NICLOUX	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR DE LAPERSONNE

Professeur de Clinique ophtalmologique

A la Faculté de Médecine de Paris

Chevalier de la Légion d'honneur

A MON MAITRE

M. LE DOCTEUR FÉLIX TERRIEN

Ophtalmologiste de l'Hôpital des Enfants-Malades

*Qu'il veuille bien agréer ce
témoignage de ma plus vive
reconnaissance et de mon plus
respectueux attachement.*

A LA MÉMOIRE DE MON FRÈRE

M. CHARLES MONNET

Lauréat de la Faculté de Droit de Paris

A MA FEMME

CHAPITRE PREMIER

LE STÉRÉOSCOPE

Dans une étude récente sur la stéréoscopie et les différentes variétés de stéréoscope M. Pigeon (1), après avoir comparé les résultats pratiques obtenus à l'aide des nombreux et différents procédés stéréoscopiques, présentait le nouvel instrument découvert par lui sous le nom de stéréoscope dièdre à miroir bissecteur. « Une solution élémentaire, plus directe que les précédentes, dit-il, peut être donnée au problème de la stéréoscopie. La fusion stéréoscopique de deux épreuves s'obtient, en effet, de la façon la plus simple, au moyen d'un miroir unique de dimensions très restreintes. Pour obtenir ce résultat, il convient de disposer les épreuves que l'on observe sur deux plans formant entre eux un angle dièdre, et d'établir le miroir plan dans

(1) *Annales d'oculistique*. Septembre 1906, Paris, chez O. Doin.

l'une des régions du plan bissecteur de ce dièdre ».

Tel est le principe du nouveau stéréoscope. Nous croyons utile de faire avec quelque détail la description de cet appareil pour mieux faire comprendre ses propriétés intéressantes, et le parti que peut en tirer l'ophtalmologiste depuis la forme particulière que vient de lui donner M. Joseph à la suite de ses expériences et de ses recherches.

Cet appareil très simple se compose de deux plans articulés par une charnière, chacun de ces plans étant destiné à supporter une image. Un troisième plan intermédiaire aux deux premiers et s'articulant avec eux porte près de son extrémité libre un miroir. Il s'agit maintenant, à l'aide de ce dispositif élémentaire, de trouver pour la valeur des angles dièdres, les dimensions du miroir et la position des images les conditions les plus favorables à la réalisation de l'expérience.

Le principe fondamental du procédé stéréoscopique que nous étudions « reste applicable en théorie, dit M. Pigeon, quelle que soit la valeur de l'angle dièdre formé par les deux épreuves, pourvu que le miroir occupe, dans chaque cas, une région du plan bissecteur. Mais il est clair aussi que certaines valeurs données à l'angle dièdre conviendront mieux que les autres, et qu'on devra choisir les valeurs les plus favorables, en ayant

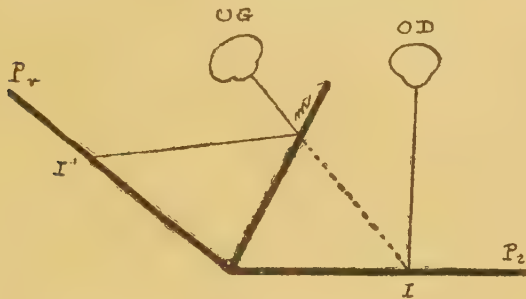
égard aux diverses conditions du problème ». « La solution qui consiste à laisser les deux épreuves alignées sur le même plan, c'est-à-dire à donner au dièdre la valeur de 180° , convient surtout lorsque les épreuves sont petites. Cette solution est intéressante par sa simplicité. Disposer les épreuves à angle droit l'une sur l'autre est encore possible, mais si les épreuves sont faites sur papier, ce qui est le cas le plus usuel, il y a quelque difficulté, d'une part à les éclairer également, d'autre part à les maintenir sur le panneau qui les porte, sans qu'elles aient tendance à se rabattre l'une sur l'autre. Il est plus avantageux, à bien des égards, de choisir pour angle dièdre une ouverture voisine de 140° . Les épreuves, dans ce cas, peuvent être établies sans difficulté sur les deux plans qui les supportent et recevoir un égal éclairement. De plus le point M milieu de la ligne des yeux G D, peut ainsi se trouver en face des parties centrales de la vue droite... »

Pour ce qui est du miroir bissecteur « une particularité digne de remarque, ajoute Pigeon, est que pour assurer la vision stéréoscopique dans un si large espace angulaire, il suffit d'un miroir plan de dimensions fort petites, puisque l'œil gauche est placé tout contre lui : c'est de la même manière qu'au travers d'un verre de lunette, l'œil placé tout contre ce verre, observe sans difficulté

un champ très étendu. On voit du reste, facilement, en étudiant la marche des rayons lumineux, que la forme la plus convenable à donner au miroir est presque triangulaire, le sommet, c'est-à-dire la partie la plus voisine des yeux, ayant une forme arrondie. Pour éviter des réflexions multiples qui se produiraient pour les rayons presque rasants, il est utile d'employer une glace, platinée ou argentée, dont la face réfléchissante soit à l'extérieur, ou encore un miroir métallique ». Enfin il sera facile et utile de fixer une fois pour toutes la position du plan bissecteur à l'aide de cordons d'arrêt.

Quant à la disposition que doivent présenter les images, elle découle de l'exposé théorique de l'appareil et des principes élémentaires de la catoptrique : les deux images doivent être construites de telle façon que l'une d'elle, que nous appellerons image verso, soit identique à la reproduction de l'autre, image recto, dans une glace — ou, si les deux images sont des stéréotypes destinés à être examinés pour procurer la sensation du relief stéréoscopique, l'image verso doit être identique à la reproduction dans une glace du stéréotype qui lui correspond. Ce renversement des épreuves verso sera naturellement corrigé après réflexion dans le petit miroir qui de ce fait les rétablira dans leur sens naturel. Dans ces conditions l'image

verso reposant sur le plan du dièdre qui fait face au miroir, et l'image recto sur le plan du dièdre destiné à être vu directement, ces deux images seront vues superposées dans le plan recto lorsque



(Fig. 1.)

la vision binoculaire s'exercera comme elle est représentée sur notre figure (*fig. 1*).

Etudier les avantages de ce procédé stéréoscopique sur les autres serait faire l'histoire même de la stéréoscopie, nous nous bornerons à les énumérer : la simplicité de l'appareil en constitue évidemment le principal, nous avons déjà insisté sur la valeur angulaire très étendue que présente le champ de vision, ajoutons à cela l'avantage du procédé de pouvoir être utilisé par la vision binoculaire normale et la vision des strabiques, — enfin la possibilité de pouvoir modifier encore la construction de l'instrument suivant le but qu'on se propose, « le miroir pourrait même à la rigueur

n'être pas rattaché matériellement aux faces du dièdre, pourvu qu'un support convenable le maintient correctement placé et orienté dans l'espace ».

« Un cadre bissecteur largement ouvert est assez commode à divers égards, parce qu'il est léger, parce qu'il laisse passer la lumière ambiante sans porter d'ombre, enfin parce qu'il permet de faire passer par la partie ajourée du cadre les feuillets d'un fascicule, que l'on examine l'un après l'autre. Si le bissecteur, au lieu d'être un cadre, est, au contraire, un panneau plein, il semble qu'une difficulté puisse provenir d'ombres portées par ce panneau sur les épreuves. Cette difficulté n'existe à peu près pas en réalité, parce que l'angle du dièdre est très largement ouvert. Il est convenable toutefois, si l'on observe pendant le jour, de se placer juste en face d'une fenêtre bien éclairée. Pour observer le soir sous la lampe, il convient de disposer la flamme de manière que, placée dans le prolongement du panneau bissecteur, elle ne puisse porter aucune ombre sur l'une ou sur l'autre des épreuves. »

Nous n'insisterons pas sur la netteté du relief que donne l'appareil trop peu répandu de M. Pigeon et sa supériorité incontestable à ce point de vue, il suffit pour le savoir de le connaître et de l'avoir pratiqué — et nous allons passer maintenant à l'étude de ses applications ophtalmologiques.

CHAPITRE II

APPLICATION DU STÉRÉOSCOPE A LA RECHERCHE DES SCOTOMES

I

Le procédé de M. Joseph.

C'est M. Joseph qui a eu le premier l'idée d'appliquer le stéréoscope de Pigeon à des mesures ophtalmologiques, et il nous dit ainsi à quelle occasion (1) : « Ayant eu à rechercher un scotome central et à en suivre l'évolution, et n'ayant pu à ce moment nous procurer les figures de Haitz, nous avons eu l'idée d'utiliser un autre stéréoscope que celui de Holmes, qui nous permettait de

(1) Dr Joseph, « Recherche et mensuration des scotomes centraux. Procédé nouveau de la méthode stéréoscopique par l'emploi du stéréoscope dièdre de Pigeon. » *Arch. d'Ophth.*, février 1908. Steinheil.

grader directement nos schémas : ce n'est qu'après avoir obtenu un succès encourageant, et reconnu la commodité de cette technique, que nous l'avons peu à peu perfectionnée jusqu'à en faire le procédé que nous décrivons ici, qui présente, croyons-nous, de réels avantages ». « Dans notre procédé nous utilisons le stéréoscope dièdre à un seul miroir bissecteur inventé par M. Pigeon, professeur à l'Université de Dijon. »

Mais pour le rendre plus approprié aux services nouveaux qu'on lui demandait, et si différents du but auquel il était primitivement destiné, le stéréoscope de Pigeon recevait de M. Joseph de nouvelles modifications. L'angle d'ouverture (140°) de l'appareil, l'inclinaison du miroir bissecteur n'étaient pas changés, mais les panneaux se trouvaient considérablement augmentés et présentaient une surface rectangulaire de 40 centimètres de largeur sur 30 centimètres de hauteur. « Pour regarder dans l'appareil, dit Joseph, on place le stéréoscope ouvert sur une table, l'appareil reposant sur la face externe du plan *Pr*. Ce plan est celui qui portera l'image vue directement (de sens recto). Nous supposons dans ce qui va suivre qu'il s'agit de rechercher un scotome central de l'œil droit. La face sans miroir du plan bissecteur, tournée vers ce plan *Pr* regarde en bas et à droite. L'autre face et le miroir regardent en haut et à gauche, le plan

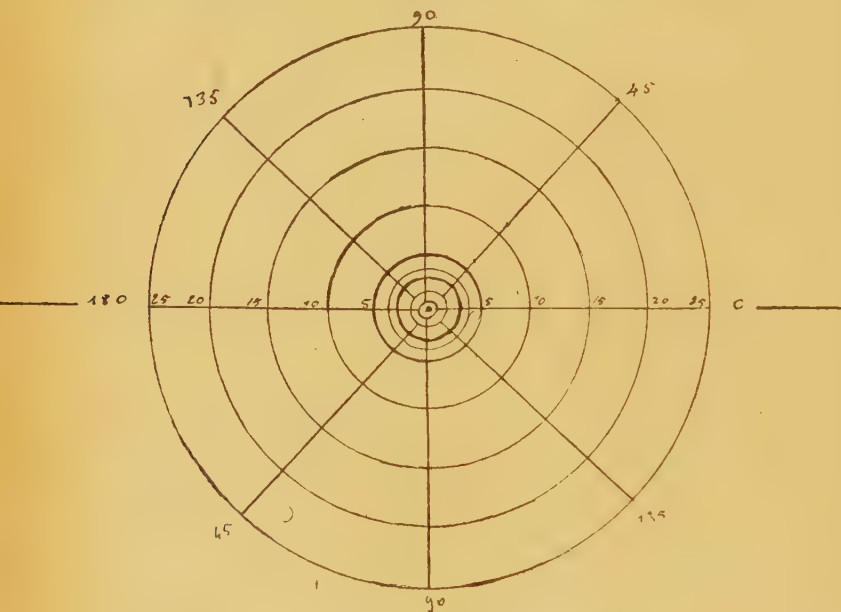
Pv ne repose pas sur la table et s'incline de 40° sur l'horizontale. L'œil gauche se place au-dessus du miroir, la pointe du bissecteur venant se loger dans l'angle de l'orbite gauche, tout contre le nez pour que l'œil gauche soit très près du miroir et que l'œil droit ne voie pas le plan Pv . Les yeux sont dirigés directement en bas, vers le plan horizontal. L'œil droit regarde le centre du plan Pr . L'œil gauche regarde dans le miroir.

La construction est telle que cet œil gauche lit dans le miroir une image spéculaire du plan Pv , image virtuelle, laquelle coïncide précisément avec le plan Pr ; il suffit de se rappeler les premiers principes de la catoptrique pour s'en rendre très bien compte ».

Enfin « une précaution nécessaire est d'éclairer également les deux images, en se plaçant en face d'une source lumineuse ; une fenêtre, ou une bonne lampe à surface assez large, ou deux lampes disposées à droite et à gauche du plan bissecteur, afin que celui-ci ne porte pas d'ombre sur une des figures. Si l'on ne peut réaliser cette égalité de lumière, il vaut mieux suréclairer le plan Pv , qui perd de l'éclat dans le miroir, et dont l'image est destinée au meilleur œil, à supposer qu'ils soient inégaux ».

« Il est préférable que l'image spéculaire, moins lumineuse, tant par suite de sa position que de

l'absorption de lumière due au miroir, soit toujours lue par le meilleur œil, ou plus exactement par l'œil qui n'est pas en examen. La position de l'image vue directement, placée dans le plan horizontal du dièdre fait qu'elle est mieux éclairée et qu'il est plus facile d'y dessiner » (Joseph).



(Fig. 2). — Le graphique de Joseph, réduit au tiers.

Quant aux figures à fusionner, il ne s'agit plus maintenant de dessins, photographies ou stéréotypes, mais de deux champs visuels ou *graphiques*, supportés par les panneaux recto et verso. Les

graphiques destinés à être utilisés dans le stéréoscope de Pigeon présentent certaines particularités dans la forme que leur a fait donner M. Joseph : « Pour rendre, dit-il, les figures plus faciles à fusionner, nous avons simplement épaissi les traits correspondant aux huit méridiens radiaires principaux, ce sont les directions principales suivant lesquelles on cherchera les limites des scotomes. Un des cercles, celui de plus grand rayon, est aussi en traits gras. Les méridiens s'arrêtent à un ou deux degrés du centre, pour ne pas empâter cette région. Il est préférable que ces traits soient en gris ou en bistre, mais ils peuvent sans inconvénient être noirs. Ils sont très facilement fusionnables. » Les graphiques actuellement édités (1) sont imprimés en brun bistre sur fond noir. « Les cercles correspondent à la graduation de la calotte sphérique, vue en projection centrale sur le plan tangent au pôle de cette calotte, c'est-à-dire au point de fixation. Près du centre du pôle, on a avantage à figurer la graduation, degré par degré, jusqu'à 5° ou 10° ; ensuite seulement de cinq en cinq degrés. Cette graduation doit être établie pour chaque grandeur d'instrument : il est facile de calculer la valeur de la tangente à l'angle de 1° pour une distance donnée. »

(1) Ces graphiques ainsi que le stéréoscope sont édités chez Cornet.

Par conséquent pour l'appareil, tel qu'il est construit actuellement, où la distance de l'œil au plan recto est de 24 centimètres, chaque degré du graphique a été calculé d'après la longueur de cette tangente.

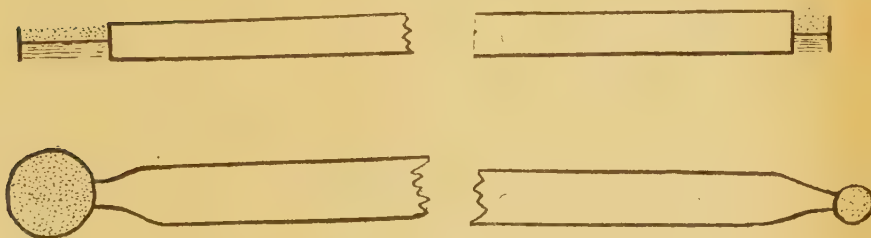
Quant à l'*inscription* elle se fait directement sur le graphique, les résultats obtenus se trouvent alors considérablement amplifiés grâce à la grande valeur du degré dans cette graduation, ce qui permettra de « chercher de fort très petites lacunes, ou de noter de très petites variations dans les dimensions d'un scotome qui évolue. » (Joseph). Les résultats une fois obtenus, on pourra les transposer sur les graphiques ordinaires à fond blanc, ou les transporter sur des graphiques à fond blanc établis d'après la même échelle, ou mieux réduits au tiers (*fig. 2*). Dans certains cas on pourra avoir avantage à transposer les résultats d'un graphique *stéréoscopique* sur le graphique du périmètre ordinaire pour ajouter aux modifications que le périmètre a décelé dans la vision périphérique les documents relatifs aux modifications de la vision centrale révélés par le stéréoscope.

La question des *index colorés* présente ici les mêmes desiderata que dans la périmétrie ordinaire — les difficultés que nous avons éprouvées au cours de nombreux essais nous ont amené à introduire quelques modifications dans leur consti-

tution, ces modifications nous ont donné des résultats suffisamment encourageants pour légitimer la courte description qui va suivre.

Pour ce qui est de la dimension des index, nous avons adopté la forme circulaire d'un diamètre de 4 millimètres pour le petit index, de 8 millimètres pour le grand. Ces dimensions ont été calculées d'après la longueur de la tangente : le petit index répond à l'angle de 1° , le grand à un angle de 2° . Nous n'avons pu tirer aucun parti des dimensions intermédiaires et des dimensions plus fortes. Le porte-index que nous avons fait construire se compose d'une tige de cuivre oxydé au feu épaisse de 2 millimètres, large environ de 6 millimètres, longue de 40 centimètres et portant

Vue de profil.



(Fig. 3). — Vue de face.

à ses extrémités amincies en forme de col deux godets taillés à l'emporte-pièce et présentant les dimensions des deux index ; ces godets se profilent en coupe suivant la forme d'un bouton de chemise, ils

sont destinés à loger chacun une couleur différente.

Pour les couleurs notre choix s'est arrêté sur des rondelles de feutre colorées avec des teintes connues, taillées à l'emporte pièce et s'adaptant par conséquent exactement dans les godets des porte-index.

Pour tous ces choix nous nous sommes basés sur l'identité absolue d'examens successifs d'un même phénomène. Nos graphiques de la tache de Mariotte, par exemple, étaient rigoureusement superposables (1) au cours de 6 à 8 expériences. Nous étudierons plus loin d'autres modifications plus importantes apportées à l'appareil de M. Pigeon et qui permettent d'obtenir ces graphiques superposables, et de pouvoir par conséquent tirer des conclusions rigoureuses de plusieurs examens successifs tant au point de vue de la vérification ou de la démonstration qu'au point de vue de l'évolution même de la lésion en cause.

Quoi qu'il en soit de l'outillage accessoire de l'appareil le stéréoscope de Pigeon est particulièrement recommandable pour certaines recherches et certaines mesures courantes en ophtalmologie. Les raisons en ont été données par M. Joseph : « L'instrument est fort simple et peu coûteux et ne

(1) Après avoir pris certaines précautions ; nous reviendrons plus loin en détail sur ce sujet.

comportant aucun système de lentille, il en découle une grande facilité d'emploi, absence de mise au point, grandeur et pureté du champ, qui n'offre aucune distorsion. Le malade en expérience peut se servir de sa correction si sa vision et la facilité du fusionnement en sont augmentées. De plus les yeux ne sont cachés ni par un œilleton ni par un écran, comme dans les stéréoscopes à lentille ou à prisme. Ceci, en matière d'expertise peut constituer un énorme avantage, puisque cela permet au médecin de surveiller les yeux de l'observé et de reconnaître une tentative de simulation. En cas de déviation d'un œil, le décentrement d'une des figures permet de mesurer et d'inscrire le scotome ; comme dans les exercices stéréoscopiques pour les strabiques, on amène une des images en un point où le fusionnement est plus facile ou possible : le malade lui-même peut amener la feuille au bon endroit, ou bien on peut par les procédés connus de strabométrie estimer la déviation et en tenir compte en déplaçant un des graphiques. L'inscription peut se faire directement sur les feuilles graduées, et dans ce cas la grande valeur du degré donne une amplitude aux plus petits scotomes, une grandeur très appréciable qui permet de rechercher de fort petites lacunes, ou de noter de très petites variations dans les dimensions d'un scotome qui évolue ». Enfin « si

l'œil qui lit l'image spéculaire possède la vision centrale, il fixe le point central du dessin qu'il voit (en image virtuelle) en la place où se trouve, en réalité, le centre du dessin vu directement. Si la convergence est normale, l'œil en expérience a son axe optique dirigé sur le même point. Si les deux yeux sont frappés de scotome central, c'est la vision périphérique qui entre en jeu, par le fusionnement des lignes et en particulier du grand cercle des dessins, elle permet le fusionnement des deux images et assure la bonne direction des lignes de regard. »

C'est, en effet, quand ces cas se présentent qu'on rencontre en clinique les plus grosses difficultés, « la base de l'exactitude dans les explorations, dit M. Joseph et surtout dans les mensurations périmétriques, repose, avant tout, sur l'immobilité de l'œil : comme elle ne peut être assurée que par la fixation très attentive d'un point de repère, pratiquement le sommet de l'arc périmétrique, on se trouve, dès que la vision est perdue en ce point, dès que la fixation ne peut se faire, c'est-à-dire précisément dès qu'il y a scotome central, dans la quasi impossibilité d'empêcher les mouvements oculaires. Si parfois l'œil arrive, sinon à se diriger correctement vers le sommet du périmètre, au moins à garder fixement une direction dont on pourrait repérer l'axe, cette immobilité est troublée

par la moindre tentative d'exploration : le malade cherche à voir en vision périphérique les index qu'on promène dans le champ perdu, ou bien, au contraire, il tend par des mouvements désordonnés à réaliser l'impossible fixation centrale sur ces index mobiles. » Enfin dans les cas où la vision centrale serait conservée l'emploi du stéréoscope reste encore indiqué pour la mesure des scotomes périphériques voisins de la macula, car en outre des avantages que peut donner l'amplification de ses résultats aucun autre appareil n'assure mieux la fixité du regard, fixité que la méthode monoculaire ne comporte, elle, certainement pas.

II

Nécessité d'ajouter au mode d'emploi de l'appareil deux temps préliminaires : mise en bonne position de la tête du sujet et repérage des graphiques.

Les premières applications du stéréoscope de Pigeon aux mesures ophtalmologiques ont été présentées par M. Joseph dans les *Archives d'ophtalmologie*, en février 1908. L'auteur nous y montre les graphiques d'un scotome consécutif à une hémorragie maculaire survenue chez un malade atteint de neuro-rétinite spécifique. Ces graphiques représentent le scotome à deux périodes de son

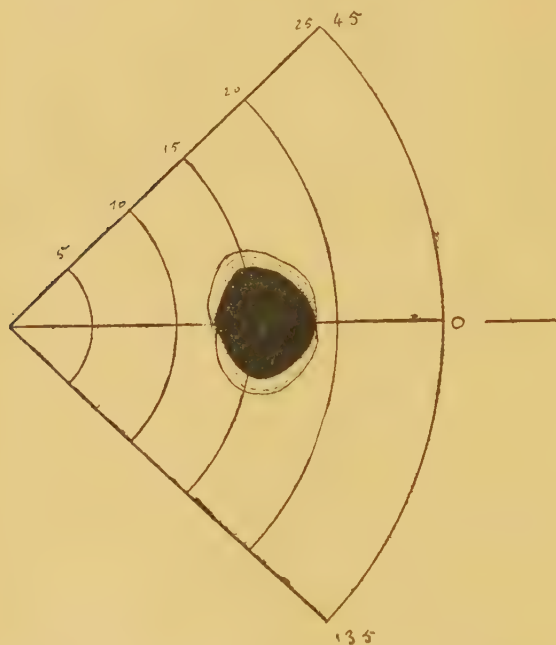
évolution : au début grande tache centrale couvrant une dizaine de degrés dans tous les méridiens, et réduit quelques jours après à une lacune paracentrale diminuée du tiers de son étendue primitive mais présentant une pointe d'extention nouvelle en bas et en dehors. Les autres cas se rapportent à un scotome central consécutif à une hémorragie traumatique de la macula, et aux modifications apportées à la tache de Mariotte par la présence de fibres à myéline. En effet, ajoute M. Joseph, « en dehors des scotomes centraux proprement dits, certaines recherches seraient rendues plus faciles et plus précises par l'emploi du stéréoscope ».

Fort de ces résultats, et confiant dans la précision du nouveau procédé nous y avons eu recours dans une étude que nous entreprenions à ce moment sur les dimensions si discutées de la tache de Mariotte (1). Nous nous sommes bien rappelé qu'une cause fréquente d'erreur provient de ce que « le chiffre relevé sur le périmètre au moment où le sujet accuse la perception de l'index est le chiffre qui répond au milieu de la surface de celui-ci ; or, si pour un index de 1 millimètre de côté l'erreur est sans importance, il n'en est plus de même si

(1) Cantonnet, « La tache de Mariotte et la « Région de Mariotte » chez le myope », in *Arch. d'ophtal.*, 1903.

l'index a 2 centimètres de côté, car le patient accuse la sensation dès que le bord de celui-ci pénètre dans le champ de sa vision, et le chiffre que lit l'observateur est un chiffre éloigné en réalité de 1 centimètre du point où la vue commence. » (Cantonnet, *loc. cit.*) Pour éviter cette cause d'erreur nous avons soin de pointer le graphique à l'endroit où venait de disparaître la dernière trace sensible du ménisque coloré (au moment où ce dernier pénètre dans la région scotomateuse le sujet en a parfaitement conscience, la faible distance qui l'en sépare lui permettant de suivre toutes les phases de sa disparition). Une trentaine de mesures entreprises de cette façon sur des yeux à réfraction normale, sans aucune altération des membranes nous avaient convaincu de l'extrême variabilité dans les dimensions de la tache de Mariotte dont le diamètre horizontal maximum était compris entre les limites extrêmes de 4° 30' et 6° 15'; la forme même de la tache était très variable: ovulaire, elliptique, circulaire, mais jamais polygonale; la plus grande partie de la tache située tantôt au-dessus, tantôt au-dessous de la ligne 0° 180°. (*fig. 2*). De plus dans deux observations, dont la notre personnelle, nous avons noté une étroite zone de scotome relatif, mesurant à peine 1° dans sa plus grande épaisseur, et coiffant la portion supérieure et la

portion inférieure de la tache ; ceci nous semblait expliquer pourquoi les auteurs qui se sont occupés de la mesure de la tache de Mariotte trouvaient « ses limites supérieures et inférieures quelquefois un peu floues. » (Cantonnet).



(Fig. 4.)

Graphique d'une tache de Mariotte à scotome relatif. (réd. $\frac{1}{2}$)
 ...vert ---rouge —bleu.

Encouragé par les résultats de ces premières recherches et désireux d'y apporter toute la préci-

sion possible nous nous sommes décidé à refaire quelques-uns de nos graphiques pris au hasard. Or, nous devons l'avouer, une déception singulière nous attendait : les nouveaux résultats ne correspondaient pas du tout aux premiers. En les examinant attentivement on pouvait s'apercevoir que l'étendue des scotomes était à peu près restée la même, mais que leur projection sur le graphique se trouvait considérablement déplacée (de 5 à 8°). Dès lors toutes nos mesures précédentes perdaient leur intérêt, et pour une amblyopie toxique dont nous avions cru pouvoir suivre l'évolution par l'examen des graphiques pris à intervalles éloignés, nous nous trouvions forcé d'abandonner toute conclusion.

Continuant cependant à nous servir du stéréoscope de Pigeon pour un autre ordre de recherches, dont il sera question plus loin, nous devenions suffisamment familiarisé avec cet appareil pour pouvoir reprendre au bout de quelques temps les expériences contradictoires du début et cette fois avec une satisfaction complète. Ce nouveau résultat était obtenu à l'aide d'un dispositif assez simple, en tous cas ne compliquant pas l'appareil ; il s'agissait avant tout d'en sauvegarder la simplicité et la commodité.

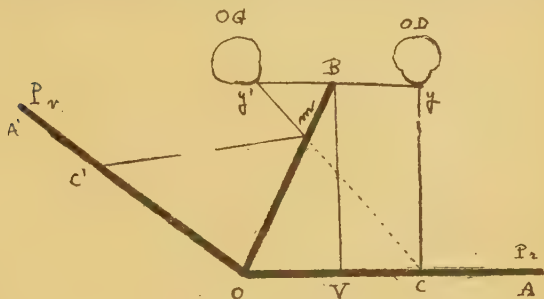
Tout d'abord il était facile de se rendre compte du motif de la discordance entre les résultats d'ex-

périences identiques. Lorsque le sujet a les deux yeux placés de part et d'autre du miroir bissecteur, la tangente commune aux pôles antérieurs de ses yeux, que nous appelons *ligne des yeux*, peut occuper des positions très variables, aussi variables que celles que le sujet peut faire prendre à sa tête. Or, le moindre déplacement de la ligne des yeux soit dans le plan vertical, soit dans le plan horizontal, soit le long des bords du plan bissecteur se traduit par un déplacement amplifié dans la projection du scotome sur le graphique. Par conséquent cette ligne des yeux doit pouvoir occuper une situation rigoureusement fixe si l'on veut demander à l'appareil des résultats dont on puisse tirer parti.

Pour donner à cette ligne des yeux $y\ y'$ (fig. 5) une position facile à retrouver nous en faisons passer le milieu par le sommet B de l'angle du miroir m ; quant à sa direction elle doit être parallèle au plan horizontal P_v et située dans le plan normal à l'arête du dièdre. Il est facile de voir par la construction géométrique qu'une seule droite répond aux données du problème. Le premier temps de l'examen consistera donc à placer le sujet *en bonne position*.

Enfin la situation des graphiques sur les panneaux P_v et P_r ne sera pas indifférente et c'est là la seconde modification que nous avons cru de-

voir ajouter au mode d'emploi du stéréoscope. Pour déterminer la position du graphique sur le panneau recto (qui répondra toujours à l'œil à examiner) nous commençons par le placer indifféremment et nous déterminons le point V, pied de la perpendiculaire abaissée du sommet du miroir ;



(Fig. 3).

ce point est facilement donné par le fil à plomb. De V nous menons une parallèle à la ligne des yeux et telle que $VC = B//$; le point C doit correspondre au centre du graphique, pour orienter ce dernier il suffira de placer son diamètre $0^\circ 180^\circ$ (fig. 2) bien perpendiculairement à l'arête du dièdre. En pratique on opérera de la façon suivante : le panneau recto sera traversé dans toute sa longueur par une ligne perpendiculaire au milieu de l'arête du dièdre, on fera coïncider cette ligne avec le diamètre $0^\circ 180^\circ$ du graphique. Pour déterminer la position de son centre on ajoutera à la distance OV (cons-

tante d'environ 9 centimètres dans l'appareil actuellement en vente) (1) déterminée une fois pour toutes, la moitié de la longueur de la ligne des yeux lorsque le sujet regarde un objet situé à 25 centimètres. Par ce moyen la position du graphique est connue et il deviendra possible de la retrouver au cours d'examens successifs.

Pour faciliter et abrégier le temps du *repérage du graphique* dans les expériences ultérieures on pourrait avantageusement disposer en face du diamètre antéro-postérieur (90° 90°) et contre le panneau recto une graduation quelconque, — le chiffre correspondant à la situation graphique telle qu'elle nous est donnée par le procédé indiqué plus haut servirait à le repérer au même endroit chaque fois que l'on aurait à expérimenter sur le même sujet.

Pour ce qui est de la position du graphique verso, vu par réflexion dans le miroir, sa situation sur le panneau verso n'est pas indifférente. On a tout avantage à ce que ce graphique soit fixé une fois pour toutes contre le panneau. Il suffira de le coller de manière à ce que son centre C' soit à une distance $C'O = CO$, la distance CO étant calculée pour un écart interpupillaire moyen de 64 millimètre on aura :

$$CO = OV + VC$$

(1) Chez Cornet, 66, Rue de Rennes à Paris.

CO = 9 centimètres + 3 centimètres, 2 = 12 centimètres, 2.

Le graphique verso sera donc fixé de façon à ce que son centre soit situé à 12 cent. 2 de l'arête du dièdre. Un faible effet de convergence ou de divergence suffira pour faire superposer son image virtuelle avec l'image réelle du graphique recto chez les sujets pour lesquels la distance interpupillaire moyenne qui a été choisie est ou trop forte ou trop faible. En somme il suffira de joindre un décimètre à l'appareil, ou même d'y coller un ruban métrique contre l'un de ses bords pour avoir l'outillage nécessaire et suffisant au repérage du graphique.

Mise en bonne position du sujet et repérage exact du graphique recto, tels sont les temps préliminaires que nous avons cru devoir ajouter au mode d'emploi du stéréoscope de Pigeon.

Nous conformant à toutes ces exigences nous avons pris à des intervalles éloignés les graphiques de deux malades atteints de scotome et dont nous reproduisons ici les observations.

La première observation concerne un malade atteint de scotome solaire depuis l'éclipse de soleil du 30 août 1905 (1).

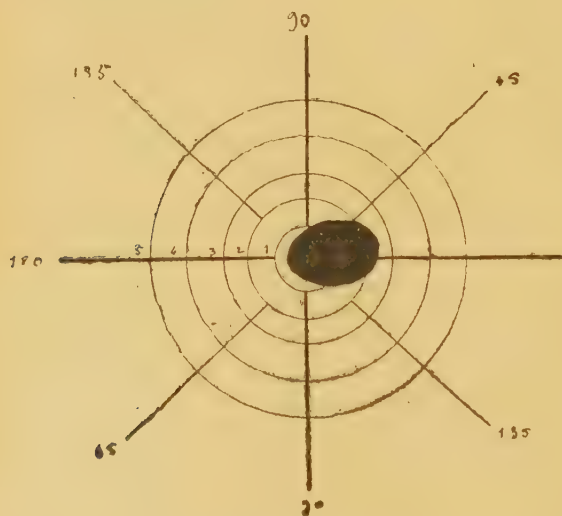
(1) Sur les accidents oculaires consécutifs à l'observation des éclipses du soleil, lire l'intéressante revue historique et critique du D^r Beauvois in *Recueil d'ophtalmologie*, 1906.

Joseph A... 25 ans, ne se rappelle pas avoir jamais été malade, il ne présente rien de plus particulier dans ses antécédents héréditaires.

A... semble jouir en effet d'une parfaite santé. Le malade qui fait le tour des hôpitaux et des cliniques se présente en février 1908 à l'hôpital Saint-Joseph se plaignant d'une gêne de la vision qui date du 30 août 1905.

Ce jour-là à 2 heures de l'après-midi il examina l'éclipse de soleil à plusieurs reprises avec l'œil droit, cela pendant 5 minutes environ et sans se servir de verre fumé.

Depuis cette date le malade n'a remarqué aucune amélioration dans son état.



(Fig. 6).

La partie centrale du graphique en grandeur naturelle, scotome substance recherché avec l'index, n° 1.

Examen visuel.

O. G. Disons de suite que l'œil gauche est normal, il est emmétrope et présente une acuité visuelle = 1. Le fond d'œil est normal.

O. D. Celui avec lequel le sujet a observé l'éclipse. Le scotome de cet œil est survenu immédiatement après l'éblouissement ; le malade suivant sur son journal la description du phénomène, a pu s'apercevoir du trouble visuel dont il venait d'être subitement atteint. Ce trouble peu gênant dans la vision binoculaire se manifeste surtout dans la vision monoculaire à cause de l'impossibilité de voir le point de fixation. Lorsque par exemple le sujet fixe la lettre T de MATIN il lit MA IN, pour voir cette lettre il est forcé de fixer la lettre suivante. A part cela il n'existe aucun de ces mouvements gyroïres ou oscillatoires décrites par les auteurs autour de la zone scotomateuse.



(Fig. 7).

La partie centrale d'un graphique de périmètre, en grandeur naturelle.

Malgré le scotome l'œil est emmétrope, présente une

acuité visuelle = 1, un champ visuel normal et aucun trouble dans la perception des couleurs.

Nous avons recherché à l'aide du stéréoscope de Pigeon le scotome central de notre malade et voici ce que nous avons trouvé (*fig. 6*). Dans une région occupant le centre de fixation (O. D.) il existe un petit scotome ovalaire, négatif et absolu, couvrant une surface d'environ 3°. Examiné à plusieurs reprises depuis 4 mois bientôt ce scotome a été retrouvé toujours à la même place et recouvrant la même étendue — ce fait traduisant la persistance des symptômes fonctionnels accusés par le malade. Il y a tout lieu de croire qu'on se trouve en présence d'une affection définitive bien que l'examen de la macula ne révèle qu'une légère pigmentation, peut-être un peu de pâleur — en tous cas rien de bien particulier.

Il était intéressant de compléter par le document stéréoscopique l'observation de ce malade, c'est tout au plus si la méthode périmétrique ordinaire permettait de constater l'existence de ce scotome (*fig. 7*).

La seconde observation concerne un malade atteint d'amblyopie toxique.

M. Q... 55 ans ne présente rien de particulier dans ses antécédents héréditaires. A signaler dans ses antécédents personnels une fièvre typhoïde à l'âge de 10 ans et ayant évolué sans complications. Le malade contracte une première fois la blennorragie à l'âge de 16 ans. La syphilis est

niée, nous n'en trouvons du reste aucun stigmaté. Pendant un séjour de 10 ans en Algérie, le malade a beaucoup souffert de la dysenterie et a présenté une conjonctivite qui a duré 15 jours.

Le cœur et les poumons sont sains malgré l'aspect peu favorable de l'état général.

Le malade est venu consulter à l'hôpital Saint-Joseph au mois de février 1908 parce qu'il remarque depuis quelques temps une difficulté croissante pour lire, écrire et distinguer la couleur de la monnaie. L'interrogatoire nous apprend les antécédents énumérés plus haut et nous révèle la cause des symptômes éprouvés par le malade et traduits dans les graphiques que nous reproduisons ici réduits à 1/2.

Usage du tabac. — Le malade a commencé à fumer à partir de 12 ans. De 12 à 20 ans il estime qu'il fumait en moyenne par jour 5 à 6 cigares sans compter quelques pipes. A partir de 20 ans, il ne fume plus que la cigarette et consomme à cet usage par jour un paquet de 40 grammes de scaferlati ordinaire ce qui représente 50 cigarettes. Cela ne l'empêche pas d'accepter les cigares et cigarettes qu'on lui offre.

Usage de l'alcool. — Le malade buvait de l'eau jusqu'à l'âge de 30 ans, l'alcool « ne lui disait rien ». Il a commencé à boire un peu d'alcool vers 30 ans, mais jamais à jeun ; voici son ordinaire : 1 ou 2 apéritifs, 3/4 de litre de vin, un ou deux bocks de bière, jamais de petits verres. Le malade qui supporte mal ces quantités relativement mo-



(Fig. 8)

Graphique de l'œil droit.
...vert ---rouge —bleu.



(Fig. 9).

Graphique de l'œil gauche.

destes se met de temps en temps, de son propre mouvement, au régime lacté.

En résumé, intoxication tabagique évidente sans aucun stigmaté d'intoxication alcoolique.

Examen oculaire. - Les réflexes pupillaires sont normaux, on note un peu de myosis. A l'ophtalmoscope on observe un peu de pâleur sur les moitiés temporales (image droite) des deux papilles.

Examen des couleurs (avec le porte-index n° 1).

L'examen a porté sur 12 teintes groupées dans l'ordre des couleurs spectrales. La région des couleurs rouge, jaune, orangé, vert n'est pas perçue, le bleu est soupçonné, le violet est assez bien reconnu.

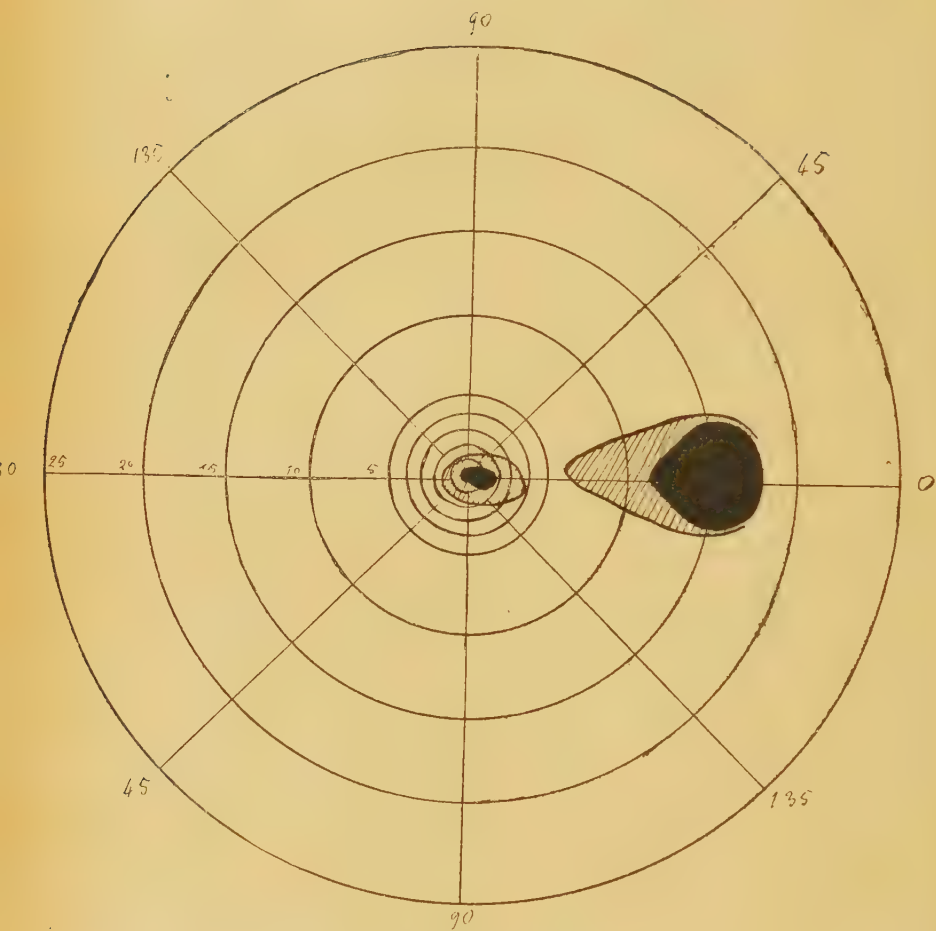
Acuité visuelle. — Le malade parvient à soupçonner les grosses lettres de l'échelle du professeur de Lapersonne à condition d'être placé tout à fait contre et de faire mouvoir en tous sens l'œil en examen.

Nous reproduisons ici réduits de moitié (*fig.* 8, 9, 10 et 11) les graphiques des scotomes centraux de notre malade. Les deux premiers graphiques (*fig.* 8 et 9) furent pris à l'entrée du malade dans le service en février; les deux derniers traduisent l'état de la vision 4 mois après. Cette marche vers la guérison facile à constater à la simple inspection des graphiques, nous avons pu la soupçonner il y a déjà deux mois à la suite d'un examen analogue qui nous avait montré une tendance mani-

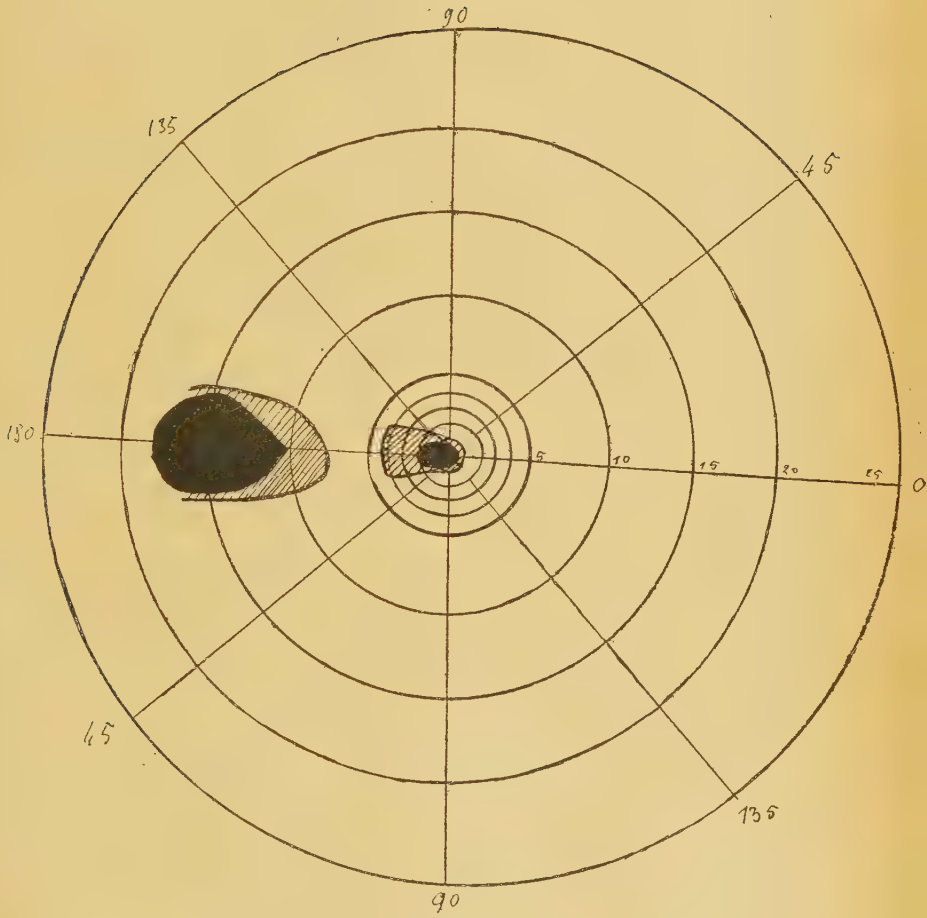
feste à la régression dans la zone du scotome relatif. De plus l'acuité visuelle s'était considérablement relevée et la mémoire un peu réveillée de sorte que notre malade avait pu accepter un emploi de commis-voyageur. Il est juste de dire, pour expliquer cette évolution favorable si rapide, que Q.... avait réduit sa ration de tabac à cinq ou six cigarettes par jour, et n'absorbait plus d'autre liquide que du lait.

Actuellement (juin) l'acuité visuelle est remontée à 0,2 pour chaque œil, le scotome central ne gêne presque plus le malade et les graphiques que nous représentons (*fig. 10 et 11*) montrent à quoi se sont réduits les scotomes (1) sous la seule influence de la diminution de l'intoxication.

(1) Sur ces deux derniers graphiques nous avons représenté en traits hachés la zone de scotome relatif.



(Fig. 10).
Graphique de l'œil droit.



(Fig. 11).
Graphique de l'œil gauche.

CHAPITRE III

APPLICATION DU STÉRÉOSCOPE AU DIAGNOSTIC DES AMAUROSES ET DES AMBLYOPIES SIMULÉES

Si la loi du 9 avril 1898 sur les accidents du travail a augmenté d'une façon considérable le nombre des simulateurs que les médecins sont appelés à dépister, les moyens dont nous disposons pour diagnostiquer la simulation n'ont pas augmenté en proportion, si tant est qu'ils n'aient pas diminué du fait, maintenant acquis, de l'éducation préalable des intéressés.

Or, le stéréoscope de Pigeon, appliqué au diagnostic des simulations, permet d'augmenter la liste des expériences d'épreuve, et il ne sera peut-être pas inutile d'attirer l'attention sur ce point, car la simplicité de l'outillage que nécessitent ces expériences nouvelles, les recommandent particulièrement aux praticiens éloignés des grands centres, et n'ayant pas à leur disposition l'instrumentation plus compliquée des spécialistes.

Si, en effet, les procédés et appareils utilisés pour déjouer la simulation sont très nombreux, « les meilleurs, dit M. Terrien (1), sont ceux qui permettent de varier rapidement les épreuves, et ne laissent pas au sujet le temps de la réflexion. Tous exigent une surveillance rigoureuse des deux yeux pendant la durée de l'examen, afin de s'assurer que le sujet ne cligne pas d'un œil. En pareil cas, on interromprait aussitôt l'épreuve pour passer à une autre, mais déjà ce fait est une présomption en faveur de la simulation. »

C'est seulement dans les cas d'amaurose ou d'amblyopie unilatérale, que le stéréoscope de Pigeon permettra de déceler la simulation, et ce sont là du reste les cas les plus fréquents des affections oculaires simulées : « le sujet victime d'un accident déclare ne plus voir d'un œil, ou bien il exagère les conséquences de l'accident et dit y voir à peine. » (Terrien). Si l'on songe, en effet, combien il est facile de simuler la cécité et surtout l'amblyopie monolatérales, qui permettent au sujet de vaquer à ses occupations sans se trahir, qui ne demandent aucune application constante de l'esprit, on comprendra qu'elles aient si souvent tenté les individus soucieux de tirer tout le parti possible d'un accident.

(1) Terrien, *Précis d'Ophthalmologi.*

Les expériences de contrôle que nous avons établies avec le stéréoscope de Pigeon reposent sur le principe même de l'appareil, à savoir que les deux yeux projettent au même point des images venues de directions différentes (*fig. 11*), ce qui permet de faire travailler, à l'insu du sujet, ses deux yeux séparément. Dans nos expériences nous nous servons comme images de cercles colorés, et de ce fait, le sujet ne peut se dérober à l'examen sous prétexte qu'il ne sait pas lire. La seule précaution à prendre est de bien surveiller le sujet pour l'empêcher d'ouvrir et de fermer alternativement les yeux, ce qui lui permettrait de deviner les réponses favorables aux faits qu'il allègue. Cette surveillance est rendue peu aisée du fait même de la position de la tête au-dessus de l'appareil, elle deviendra des plus faciles, si l'on a soin d'observer ce qui se passe dans un miroir posé sur la table en face du sujet.

Une première série d'expériences repose sur le principe suivant : un verre coloré éteint sa couleur complémentaire sur fond noir. Sur les deux panneaux, recto et verso du stéréoscope on dispose deux cartons noirs, sur chacun desquels est collé un cercle vert de 2 centimètres de diamètre environ. Ces deux cercles sont placés de telle façon, que l'image virtuelle de celui vu par réflexion se superpose exactement sur l'image

réelle de l'autre, regardé directement par l'œil sain (en d'autres termes l'œil à examiner sera, contrairement à la règle, placé du côté du panneau verso). Après avoir convenablement placé la tête du sujet on lui demande quelle couleur il voit, il doit répondre : vert, même s'il est amblyope, attendu qu'il voit cette couleur avec l'œil sain. On glisse alors adroitement un verre rouge foncé (celui des boîtes d'essai) devant cet œil, et après l'avoir laissé un court instant, on lui demande s'il n'y a rien eu de changé. Si le sujet répond n'avoir observé aucun changement on peut affirmer avoir affaire à un simulateur. En effet, si le sujet est réellement aveugle d'un œil, c'est-à-dire s'il ne superpose pas le cercle virtuel vert du panneau verso (qu'il ne voit pas, par hypothèse) sur le cercle vert du panneau recto (le seul qu'il voit), il devra nécessairement accuser la disparition du cercle vert aussitôt que l'on aura interposé un verre rouge devant son bon œil.

On pourra varier l'expérience avec d'autres couleurs, il suffira de toujours bien choisir les couleurs complémentaires. Voici, d'après Helmholtz, un tableau de quelques types de couleurs complémentaires :

Rouge	—	Bleu verdâtre
Orangé	—	Bleu
Jaune	—	Indigo
Jaune verdâtre	—	Violet

Si l'on désire, sans sortir du même principe une expérience un peu plus compliquée, voici comment on pourra l'établir : sur deux cartons noirs (le verso des cartons employés précédemment peut être utilisé pour cela) on collera deux cercles rouge et vert de 2 centimètres de diamètre, et l'on disposera ces cartons sur les panneaux recto et verso de telle façon que le cercle vert d'un côté soit vu exactement superposé sur le cercle vert du côté opposé, le cercle rouge d'un côté sur le cercle rouge de l'autre. A ce moment on demande au sujet ce qu'il voit : il répondra qu'il voit un cercle rouge et un cercle vert l'un au-dessus de l'autre, ou l'un en dedans de l'autre suivant la façon dont on les aura disposé. On interpose alors rapidement un verre rouge devant l'œil reconnu sain (qui regarde directement le plan recto), si le sujet est réellement aveugle de l'autre côté il devra accuser la disparition du cercle vert, et s'il ne remarque aucun changement on peut être assuré avoir affaire à un simulateur.

Comme dans l'expérience précédente on pourra varier les tests colorés et combiner toutes les couleurs complémentaires.

Ces expériences s'adressent surtout aux cas de cécité monolatérale où elles deviennent alors vraiment concluantes, mais lorsqu'il s'agit d'amblyopie simulée, c'est-à-dire de prétendre diminution de

l'acuité visuelle entraînant par son importance un préjudice sérieux à la victime d'un accident — les expériences qui permettent de s'en rendre compte demandent un dispositif un peu différent. Ces expériences reposent sur ce fait que si l'on fait voir à chacun des deux yeux séparément deux couleurs complémentaires la sensation résultante n'est jamais du blanc, et ce que l'on perçoit est une sorte d'oscillation continue entre les deux couleurs sans prédominance de l'une ni de l'autre. On se rend très bien compte de ce fait si l'on examine au stéréoscope de Pigeon deux couleurs complémentaires disposées sur les panneaux recto et verso, on observe alors une apparition successive des deux couleurs qui semblent se chasser alternativement l'une l'autre. Si pendant ce temps on vient à souffler sur le miroir pour le ternir, l'image qu'il reflète perd de sa netteté et seule apparaît la couleur complémentaire qui répond au panneau de l'autre côté. Comme on le voit l'amblyopie unilatérale vient d'être réalisée expérimentalement et rien n'est plus facile que d'imaginer les expériences permettant de la mettre en évidence. On pourra comme dans l'expérience signalée plus haut disposer de chaque côté du miroir bissecteur deux cercles vert et rouge, en ayant soin dans ce cas de bien faire superposer le cercle vert d'un côté sur le cercle rouge de l'autre, le cercle rouge du premier sur le cercle vert du

second. (La superposition de ces disques sera faite de la même façon que si l'on voulait faire superposer les centres des graphiques dans une recherche de scotome. Voir chapitre II). L'œil sain correspondant cette fois au miroir, l'expérience sera disposée de cette façon :

L'œil sain regarde par réflexion :	L'œil amblyope regarde directement :
Vert	Rouge
Rouge	Vert

On commence par faire regarder par les deux yeux le panneau recto où se trouvent les deux disques colorés, on demande alors au sujet comment il voit disposées les couleurs, on place ensuite son œil sain contre le miroir. A ce moment, s'il existe réellement de l'amblyopie de l'autre œil le sujet doit accuser un renversement dans la disposition des disques colorés. Une précaution importante pour éviter toute cause d'erreur sera d'éclairer également les deux panneaux, le mieux serait de se placer au milieu d'une pièce bien éclairée et vis-à-vis de la fenêtre.

Des expériences beaucoup plus simples peuvent encore être pratiquées avec le stéréoscope de Pigeon, celles-ci sont très nombreuses et peuvent être multipliées au gré de l'opérateur. C'est ainsi qu'on place le sujet comme pour la recherche d'un scotome en lui faisant regarder le fond noir des pan-

neaux, et pendant qu'un aide limite avec ses mains placées de champ de chaque côté du front la partie périphérique de la vision, on promène sur les deux panneaux alternativement ou simultanément les baguettes porte-index ; si les sensations visuelles, qu'accuse le malade, ne répondent pas aux faits qu'il allègue c'est déjà un premier indice, et il aura toute chance de devenir certitude après sa répétition au cours d'expériences ultérieures.

Pour terminer ce chapitre nous indiquerons une autre variété d'expérience susceptible de recevoir de nombreuses modifications au gré de l'expérimentateur. Ces expériences consistent à placer le sujet comme pour la recherche d'un scotome en lui faisant examiner des plages diversement colorées ou des figures géométriques très simples. L'œil à examiner est placé du côté du miroir. Chacun des deux plans recto et verso est éclairé par une lampe électrique disposée de telle façon que ces plans soient également éclairés. Sur le trajet d'une des lampes se trouve interposé un rhéostat, il sera facile de diminuer l'intensité de la lampe correspondante au cours de l'expérience et d'interroger le sujet sur les variations correspondantes de ses sensations. De leur concordance ou de leur non concordance avec l'état prétendu de la vision, le médecin pourra facilement être renseigné sur la véracité des faits allégués par son malade.

CHAPITRE IV

APPLICATION DU STÉRÉOSCOPE AU TRAITEMENT ORTHOPTIQUE DU STRABISME

Le nombre considérable de strabiques que nous avons eu l'occasion d'observer et de suivre depuis deux ans dans le service de M. le docteur Terrien à l'hôpital des Enfants Malades — l'efficacité incontestable du traitement orthoptique méthodiquement et sérieusement entrepris, nous ont amené, sur le conseil de notre Maître, à chercher si l'on pourrait faire servir le stéréoscope dièdre au rétablissement des yeux de nos petits malades. S'il est en effet de notion courante que le traitement du strabisme est essentiellement chirurgical, il ne faut pas oublier que ce mode de traitement doit être préparé, souvent de longue date, par un traitement en quelque sorte médical ou optique et que dans la majorité des cas les résultats opératoires dépendront en grande partie de l'emploi de

cette période préparatoire de traitement optique.

Ce fait a, du reste, été mis en lumière dans une étude récente de MM. Terrien et Hubert sur le traitement adjuvant du strabisme (1). « Ce traitement médical, disent les auteurs, comprend une série de moyens, connexes au traitement chirurgical, dont l'ensemble constitue le traitement adjuvant du strabisme, on pourrait presque dire le traitement primordial. Il précède, en effet, de longtemps l'opération, la prépare et en assure ensuite le succès en la complétant. Car l'intervention seule sera le plus souvent insuffisante ; elle ne peut donner son plein effet que précédée et complétée par une série d'exercices de vision pratiquée dans des conditions déterminées ». Et même le traitement orthoptique « bien dirigé et combiné à une hygiène oculaire sérieuse, pourra suffire à prévenir le développement du strabisme et à empêcher la perte de la vision de l'un des deux yeux qui survient presque fatalement à la longue si l'affection est négligée (2) ».

Nous n'entrerons pas dans le détail des nombreux moyens qui constituent ce traitement adjuvant du strabisme. Leur étude complète a été faite dans le travail intéressant auquel nous avons fait allusion

(1) Dans le *Médecin praticien*, 1908.

(2) Terrien et Hubert, *loc., cit.*

plus haut. Toutefois, en manière de résumé, nous signalerons les points importants sur lesquels les auteurs ont particulièrement insisté : en présence d'un strabique il faudra commencer par corriger soigneusement le vice de réfraction, les auteurs nous montrent, en effet, combien est étroit le rapport existant entre le strabisme et l'amétropie. Plus tard, à la période d'*amblyopie ex anopsia*, la nécessité de relever l'acuité visuelle de l'œil dévié devient absolue. Les différents procédés : atropine, louchettes, etc... permettant d'atteindre ce but sont étudiés avec tout le détail qu'ils comportent, et les auteurs nous montrent bien que si tous ces moyens ont de l'efficacité ils ont aussi chacun leur indication. Enfin nous arrivons à la dernière étape du traitement, la plus longue et certainement la plus minutieuse, celle qui doit aboutir au rétablissement de la vision binoculaire. A vrai dire « le but du traitement adjuvant du strabisme sera précisément de réveiller et de rétablir la vision binoculaire, ce que le traitement chirurgical à lui seul est insuffisant à réaliser (1) ».

Cette dernière partie du traitement orthoptique a été pendant longtemps et est encore beaucoup aujourd'hui réalisée par le stéréoscope ordinaire de Wheatstone. Les exercices de vision stéréosco-

(1) Terrien et Hubert, *loc., cit.*

pique préconisés par Javal ont été surtout utilisés depuis que M. le Professeur de Lapersonne en a donné les indications précises et le mode d'application (1). A l'heure actuelle le diploscope, dû à l'heureuse conception du Dr Rémy, jouit d'une grande faveur auprès des ophtalmologistes et a déjà fait l'objet de très intéressants travaux (2).

Le stéréoscope de Pigeon que nous ajoutons à la liste des appareils orthoptiques n'a pas la prétention de remplacer tous ses prédécesseurs ni de combler tous les desiderata — toutefois après avoir utilisé chacun des divers procédés actuellement en honneur, nous estimons que le nouvel appareil mérite d'être étudié à ce point de vue, en raison des services qu'il peut rendre. La simplicité de la technique, la facilité de pouvoir soutenir longtemps l'attention par des expériences variées, la possibilité de doser les exercices de vision, enfin les qualités intrinsèques d'un appareil peu encombrant et peu coûteux constituent les principaux avantages que nous tenons à signaler — ne serait-ce que pour nous défendre du reproche de

(1) M. le Professeur de Lapersonne, *Presse médicale* du 30 juillet 1902.

(2) Nous citerons particulièrement : Rémy, *Le diploscope et ses applications. Communications diverses*; — Delogé, *Archives d'ophtalmologie* 1904, Thèse 1906, *aniso métropie et vision binoculaire*.

venir augmenter encore le nombre des appareils à double emploi.

Disons d'abord que nous n'avons pas fait servir le stéréoscope dièdre au diagnostic du strabisme, bien que la chose soit théoriquement possible. Nous nous sommes borné à chercher des exercices orthoptiques appropriés au but que nous nous efforçons d'atteindre : faire travailler l'œil dévié dans une direction déterminée et arriver par cette gymnastique oculaire au redressement des yeux et au rétablissement de la vision binoculaire.

Nous inspirant des exercices orthoptiques ordinaires nous avons commencé par faire regarder dans le stéréoscope de Pigeon des mots composés de telle façon que les lettres qui les formaient étaient vues les unes directement, les autres après réflexion dans le miroir du plan bissecteur (*fig. 1*). Nous servant du mot KOLA par exemple, K et L inscrits sur le plan recto étaient vus directement, O et A étaient vus après réflexion de A O inscrits sur le plan verso. Nous déplaçons alors l'un de ces groupes de deux lettres soit en le rapprochant, soit en l'éloignant de l'arête du dièdre et nous demandons au sujet de faire les efforts de convergence ou de divergence nécessaires au rétablissement du mot choisi.

Ce procédé, des plus élémentaires à cause de sa

simplicité, présentait un grave inconvénient à savoir l'instabilité des lettres, le sujet se plaignait à chaque instant de ce que les lettres « ne restaient jamais tranquilles ». Il était, en effet, de toute importance qu'au début de l'exercice le sujet puisse fixer les lettres K O L A avec leur écart normal afin de mieux comprendre ce que l'on désirait obtenir de lui. Nous avons essayé de remplacer les lettres par des figures plus simples qu'il s'agissait de fusionner, comme des cercles et des carrés, — ou qu'il s'agissait de voir inscrites l'une dans l'autre, comme une croix dans un cercle. Ces exercices offraient à peu près les mêmes inconvénients que les précédents et ne répondaient pas davantage au but que nous cherchions à réaliser : mesurer et doser les efforts de convergence ou de divergence en partant d'un état initial connu, et les rendre susceptibles d'être représentés par un chiffre.

C'est au cours des multiples essais que nous a demandés cette recherche, que nous avons eu l'idée de placer les graphiques pour la mesure des scotomes dans la situation qui seule permettait d'obtenir des résultats comparables entre eux, grâce à la bonne position du sujet et au repérage possible des graphiques (1). Or, pour les exercices orthop-

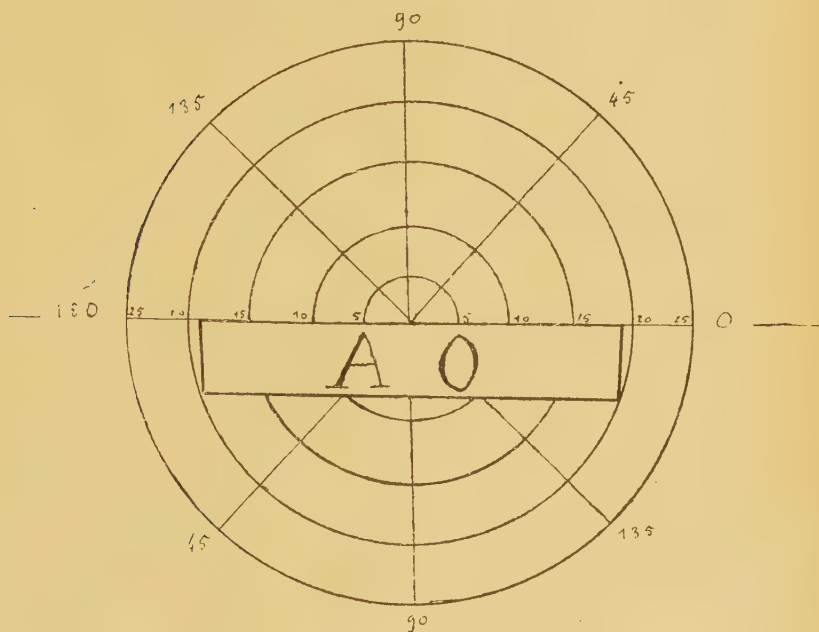
(1) Chap. II.

tiques que nous proposons ici, le mode d'emploi de l'appareil est à peu près le même. Nous commençons par faire fusionner deux graphiques comme s'il s'agissait d'une recherche de scotome. Le graphique verso destiné à être regardé après réflexion par l'œil non dévié devra occuper la place que nous lui avons assignée plus haut, (chap. II, page 28) c'est-à-dire avoir son axe horizontal perpendiculaire au milieu de l'arête du dièdre et son centre à 12 cm. 2 de celle-ci. Les raisons de cette situation fixe du graphique verso sont les mêmes que précédemment et nous renvoyons aux pages où nous les avons développées.

Quant à la position du graphique recto, vu directement par l'œil dévié, elle variera nécessairement avec le degré de déviation de cet œil : plus la convergence sera forte plus le graphique se rapprochera de l'arête, plus la divergence sera forte plus il en sera éloigné. Quoi qu'il en soit l'exercice commencera toujours par un fusionnement des graphiques, car une fois ce fusionnement obtenu il deviendra très facile d'obtenir du sujet la fixité du regard en lui recommandant de fixer les yeux sur le centre commun des deux figures.

L'expérience étant disposée de cette façon, voici comment nous opérons : sur le graphique verso (*fig. 12*) se trouve collée une bande de papier où sont inscrites les deux lettres A et O en regard

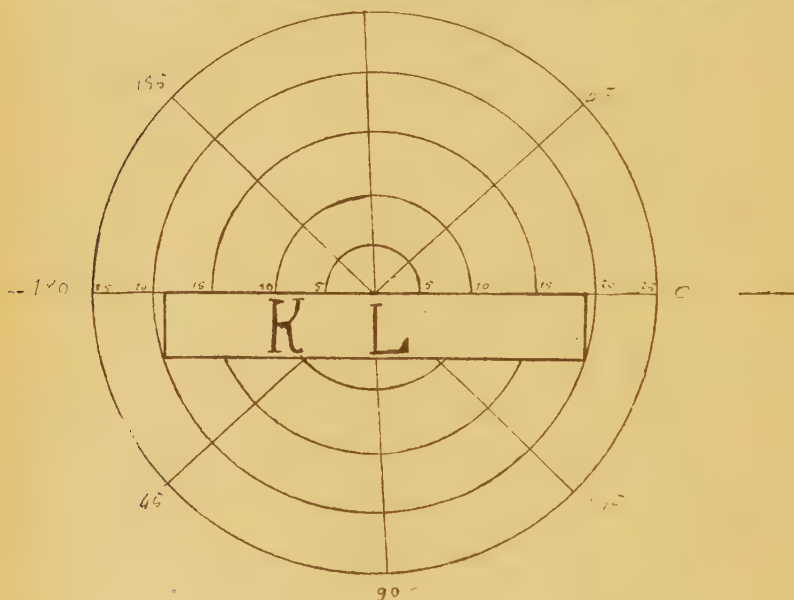
des deux chiffres 5 de la graduation. Par conséquent les deux lettres sont séparées par un intervalle de 10 degrés. Vues après réflexion dans le miroir elles se projettent, comme il est facile de le



Graphique verso (Fig. 12).

comprendre, sur les mêmes divisions du graphique recto et en sens contraire ; A O devient O A. Sur ce graphique recto (*fig. 13*) et pouvant glisser sur lui nous plaçons une bande de carton analogue à celle de l'autre côté et sur laquelle se trouvent inscrites

les lettres K et L. Ces lettres sont encore séparées par un intervalle de 10 degrés et si l'on a soin de les placer de telle sorte que la lettre L réponde au 0 de la graduation, la lettre K à — 10, le sujet en re-



Graphique recto (Fig. 13).

gardant dans le stéréoscope doit lire le mot KOLA (fig. 14) dont chaque lettre est séparée par un intervalle de 5 degrés, la lettre L répondant au centre commun des graphiques, point de départ de la graduation.

Pour plus de commodité nous donnons le signe

+ aux degrés comptés du centre vers l'arête du dièdre, le signe — aux degrés comptés du centre vers le bord opposé. Nous voyons un double avantage à nous servir comme fond, non plus de la pa-



(Fig. 14)

roi des panneaux, comme dans nos premières expériences, mais des graphiques (1) établis par M. Joseph pour la mesure des scotomes : tout d'abord le sujet arrive à lire aussi longtemps qu'il le désire le mot choisi dont les lettres demeurent absolument fixes, et cela grâce à la superposition plus ou moins consciente des cercles des graphiques. Il est même curieux de constater que la diplopie résultant du défaut de superposition des graphiques est pénible à ce point que le sujet devine, comme par instinct de défense, les efforts de convergence ou de divergence qui peuvent corriger la position défectueuse des deux images. Le second avantage résulte, comme nous allons le voir, de ce qu'une partie des lettres se déplaçant devant une graduation, il deviendra possible de connaître et de mesurer leur écart au cours des exercices.

Supposons le sujet au début de l'expérience ; il

(1) Edités chez Cornet.

fixe le mot KOLA, et on a eu soin (ce qui est préférable) de noter la position du graphique recto au moyen d'une graduation quelconque le long de laquelle se déplace son diamètre $90^{\circ} 90^{\circ}$. L'œil non dévié répond au miroir, l'œil dévié regarde directement le panneau horizontal, les deux yeux portent leur correction respective. Supposons le cas d'un strabisme divergent où les exercices orthoptiques consistent à faire travailler les yeux en convergence, — voici comment on opérera : le sujet fixe le mot KOLA qu'il devra continuer à voir ainsi pendant toute la durée de l'exercice. Si l'on rapproche les lettres K et L du panneau recto du côté de l'arête du dièdre en suivant le diamètre transversal du graphique et si pendant ce temps le sujet ne fait aucun effort de convergence, il lira successivement les mots :

K	O	L	A		
K	L	A		} Lorsque deux lettres se superposent, l'une d'elles disparaît.	
K	O	A			
K	L	O	A		
K	L		O	A	

Pour rétablir le mot primitif, le sujet devra nécessairement corriger le déplacement vers l'arête des lettres K et L par un déplacement équivalent des images dans le sens opposé, ou en d'autres termes, il devra décroiser les lettres qui auront

été croisées par la manœuvre précédente. Or, si l'on se rappelle la loi de Desmarres : « quand les images se croisent, les axes se décroisent, quand les images se décroisent, les axes se croisent », il sera facile de comprendre que pour décroiser les deux groupes de lettres qu'il a sous les yeux, le sujet n'y arrivera qu'en faisant des efforts de convergence de plus en plus soutenus. Comme dans les exercices diploscopiques ou suscitera ces efforts de convergence en faisant regarder un objet interposé, la pointe d'un crayon, par exemple, entre les lettres et les yeux. Au même moment le sujet a conscience du décroissement des lettres et du genre d'exercice qu'on lui demande.

Mais comme nous l'avons dit plus haut, la possibilité de doser et de graduer ces exercices constitue le principal avantage du procédé nouveau que nous préconisons ici. En effet, si l'on déplace le test du plan recto de 5° vers l'arête du dièdre ($+ 5^{\circ}$), de telle façon que la lettre L réponde au degré 5, la lettre K au degré 10, le sujet est obligé pour lire encore le mot KOLA, de faire un effort de convergence qui peut être représenté par le chiffre 5. Si l'on déplace les lettres de $+ 10^{\circ}$ l'effort de convergence sera de 10 et ainsi de suite. Il suffira par conséquent de noter à la fin de chaque exercice le chiffre qui représente le plus grand effort de convergence obtenu du sujet et suscep-

tible d'être maintenu. C'est ce même chiffre que l'on prendra comme point de départ dans l'exercice suivant.

Le nombre et la durée de ces exercices orthoptiques, varieront nécessairement avec chaque sujet, et il n'y a pas plus ici de règle fixe qu'avec le procédé du diploscope.

Voyons maintenant le cas d'un strabisme convergent nécessitant des exercices de divergence. Le test sera déplacé dans le sens contraire de l'expérience précédente, et le sujet lira successivement (à condition qu'il ne fasse aucun effort de divergence) les mots suivants :

K	O	L	A	
K		L		
O		A		} Lorsque deux lettres se superposent, l'une d'elles disparaît.
K		A		
O		L		
O	K	A	L	
O	K	A	L	
O	KA		L	
O	A	L		} Lorsque deux lettres se superposent, l'une d'elles disparaît.
O	K	L		
O	AK		L	
O	A	K	L	

Pour rétablir le mot primitif, le sujet devra nécessairement corriger le déplacement du côté opposé à l'arête des lettres K et L par un déplacement équivalent des images dans le sens opposé,

ou en d'autres termes, il devra croiser les lettres qui auront été décroisées par la manœuvre précédente, or, il résulte de la loi de Desmarres que pour croiser les deux groupes de lettres qu'il a sous les yeux, le sujet n'y arrivera qu'en faisant des efforts de divergence de plus en plus soutenus. On suscitera ces efforts de divergence en recommandant au sujet de fixer son regard au-dessous du plan sur lequel repose l'appareil, sur le sol, par exemple. Au même moment, le sujet a conscience du croisement des lettres et de la nature de l'effort qu'on lui demande.

Ici encore il sera facile de doser et de graduer les exercices de divergence. En effet, si l'on déplace le test du plan recto de 5° dans le sens opposé à l'arête du dièdre (-5°), de telle façon que la lettre L réponde au degré 5, la lettre K au degré 10, le sujet est obligé pour lire encore le mot KOLA de faire un effort de divergence qui peut être représenté par le chiffre 5. Si l'on déplace les lettres de -10° l'effort de divergence sera de 10° et ainsi de suite. Il suffira comme précédemment de noter à la fin de chaque exercice le chiffre qui représente le plus grand effort de divergence obtenu du sujet et susceptible d'être maintenu. C'est ce chiffre que l'on prendra comme point de départ dans l'exercice suivant.

Comme on le voit, ces exercices diffèrent des

exercices diploscopiques en ce que le sujet arrive par des efforts gradués à la vision binoculaire convenable. De plus, encouragé par les progrès qu'il est à même de constater, lorsqu'un peu d'habitude l'a familiarisé avec l'appareil son attention est davantage soutenue, et le temps de l'exercice se trouve par là même mieux employé.

Plus tard, lorsque l'épreuve du diploscope nous montrera que le sujet est devenu capable (car c'est encore le seul instrument que nous possédions pour ce contrôle) de se servir de la vision binoculaire, les exercices stéréoscopiques retrouveront leur utilité et leur indication. C'est dans ce but que nous proposons la lecture stéréoscopique. Cette lecture se fait sur un texte appliqué directement sur le panneau recto et dont les mots ont été supprimés dans la proportion d'environ un sur cinq ; ces mots absents ont été imprimés *à l'envers* sur un autre texte qui répondra au panneau verso. Il suffira donc de voir superposée la périphérie des deux textes pour que les mots vus après réflexion dans le miroir viennent occuper les vides qui leur ont été ménagés dans le texte du côté recto. En rapprochant ce dernier de l'arête du dièdre ou en l'en éloignant (suivant que l'on désire faire travailler en convergence ou en divergence) (1) ou engagera

(1) Pages 58 et suivantes.

le sujet à soutenir son effort pendant toute la durée de la lecture.

Actuellement nous faisons faire ces exercices de lecture stéréoscopique à des malades qui ont retrouvé complètement ou à peu près la vision binoculaire, à la suite du traitement habituel du strabisme ; et nous nous proposons de donner ultérieurement les résultats comparatifs que nos recherches encore récentes sur ce sujet nous ont donné l'idée d'entreprendre.

Pour terminer nous reproduisons ici l'un des textes que nous avons choisis pour la lecture stéréoscopique. Un dispositif très simple permettra au lecteur de se donner l'illusion d'un texte unique et complet, pour cela il n'aura qu'à regarder avec les deux yeux le texte recto tout en maintenant verticalement avec la main un petit miroir dans l'angle interne de l'œil gauche, la face réfléchissante du miroir regardant le texte verso (du côté gauche) sur lequel figurent les mots imprimés à l'envers.

Tahitiens
 enfants capricieux,
 boudeurs motif
 honnêtes hospitaliers
 complète
 contemplatif développé
 sensibles
 tristes rêve-
 ries imagination des forêts
 épouvantent peuplent
 fantômes noc-
 turnes Tahiti.
 de jeunes filles
 plonger naturels
 d'une milieu des
 simple mot
 en fuite
 Toupapahou fantômes
 de tous les
 étrange, effrayant intradui-
 sible.
 chose inconnue ;
 tout ce qu'il faut
 insouciantes à pain,
 croissent pour
 suffisent grands en-
 fants belle Eu-
 rope s'épuisent

Tahitiens

motif

complète

développer

monopole

révé

tristes

rien

Tahiti

turnes

naturels

plonger

militaires

simple mot

en suite

Toungahine

de tous les

diverses

chose inconnue;

tout ce qu'il faut

insouciantes

faute

Le caractère des est un peu celui des
petits . — Ils sont fantasques,
— tout à coup et sans ; foncière-
ment toujours ; et dans l'ac-
ception du mot la plus Le carac-
tère est extraordinairement
chez eux ; ils sont aux aspects gais ou
de la nature, accessibles à toutes les
de l' ... La solitude , les
ténèbres les , et ils les sans
cesse de et d'esprits. Les bains
sont en honneur à ; au clair de
lune, des bandes s'en vont dans
les bois se dans des bassins
délicieuse fraîcheur. — C'est alors que ce
: « Toupapahou ! » jeté au
baigneurs, les met comme des folles. —
est le nom de ces tatoués
qui sont la terreur Polynésiens, — un
mot en lui-même et
En Océanie, le travail en lui-même est
les forêts produisent d'elles-
mêmes pour nourrir ces peu-
plades ; le fruit de l'arbre
les bananes sauvages, tout le
monde et à chacun, et ces
ne se doutent pas que dans notre
tant de pauvres gens à gagner le
pain du jour.

(P. L.)

CONCLUSIONS

I. — Le stéréoscope de Pigeon, comparé surtout aux autres stéréoscopes, est remarquable par sa simplicité : un angle dièdre et un miroir bissecteur. Il repose sur un des principes les plus élémentaires de la catoptrique : la direction d'un rayon réfléchi.

II. — La première application à l'ophtalmologie du stéréoscope de Pigeon a été faite par M. Joseph qui a préconisé l'emploi de cet instrument pour rechercher et mesurer les scotomes centraux, et tout particulièrement pour suivre leur évolution.

III. — Mais pour remplir ce dernier but nous pensons qu'il convient d'ajouter deux temps au mode d'emploi du stéréoscope, tel que l'a décrit M. Joseph ; c'est d'une part la mise en bonne position de la tête du sujet, et d'autre part le repérage exact des graphiques.

IV. — Le stéréoscope de Pigeon est susceptible de recevoir encore d'autres applications ophtalmologiques. En matière d'accidents du travail il

permettra de dépister la simulation de la cécité et de l'amblyopie monolatérales. Les expériences de contrôle que l'on pourra établir à cet effet sont très variées et très simples. Elles reposent sur le principe même de l'appareil à savoir que les deux yeux projettent au même point des images venues de directions différentes, ce qui permet de faire travailler à l'insu du sujet ses deux yeux séparément.

V. — Enfin le stéréoscope de Pigeon pourra être avantageusement utilisé dans les exercices orthoptiques qui constituent une partie importante du « traitement adjuvant du strabisme ». Nous pensons que la possibilité de mesurer et de doser ces exercices à l'aide du procédé que nous avons décrit et adopté, constitue un des avantages de cette méthode dont le principal tient sans contredit à la simplicité du stéréoscope Pigeon qui en fait un instrument peu encombrant, peu coûteux et essentiellement pratique.

Vu, le Doyen,
LANDOUZY.

Vu, le Président,
DE LAPERSONNE.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris.
LIARD.

BIBLIOGRAPHIE

- PIGEON — Etude sur la stéréoscopie (*In annales d'oculistique*, septembre 1906, pages 190-197).
- JOSEPH — Recherche et mensuration des scotomes centraux. Procédé nouveau de la méthode stéréoscopique, par l'emploi du stéréoscope dièdre de Pigeon (*In Archives d'ophtalmologie*, février 1908).
- DE LAPERSONNE — *Presse médicale*, 30 juillet 1902.
- TERRIEN (F.), — Précis d'ophtalmologie.
- TERRIEN (F.) et HUBERT (J.). — Le traitement adjuvant du strabisme (*In Le médecin praticien*, 1908).
- RÉMY — Le diploscope et ses applications.
- DELOGÉ — *Archives d'ophtalmologie*, 1904 et *Thèse* 1906. Anisométrie et vision binoculaire.
- CANTONNET — La tache de Mariotte et la « Région de Mariotte », chez le myope (*Arch. d'opht.*, 1903).

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE PREMIER. — Le stéréoscope	5
CHAPITRE II. — Application du stéréoscope à la recherche des scotomes.	11
I. Le procédé de M. Joseph	11
II. Nécessité d'ajouter au mode d'emploi de l'appareil deux temps préliminaires . . .	21
Mise en bonne position de la tête du sujet .	26
Repérage des graphiques	28
Observations	30
CHAPITRE III. — Application du stéréoscope au diagnostic des amauroses et des amblyopies simulées.	40
CHAPITRE IV. — Application du stéréoscope au traitement adjuvant du strabisme.	48
CONCLUSIONS	67
BIBLIOGRAPHIE	69

